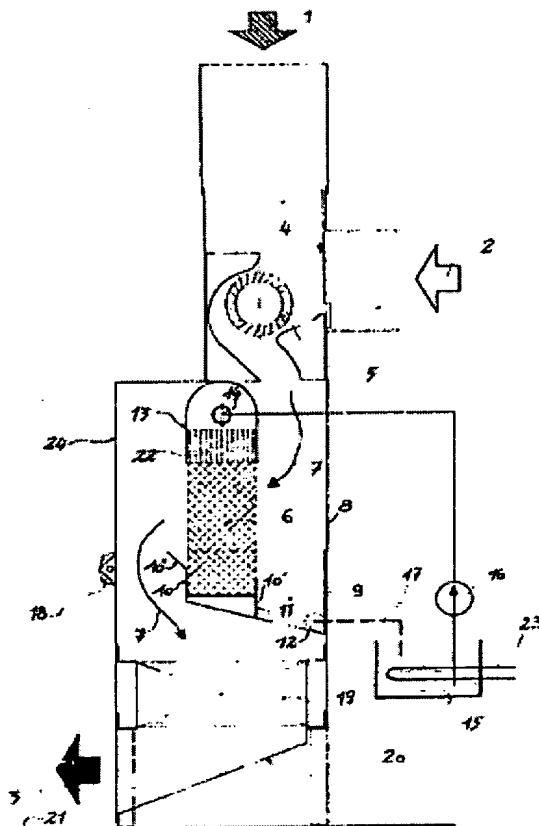


Device for air-conditioning plants in a greenhouse

Patent number: DE3423574
Publication date: 1986-01-02
Inventor: FRAENZLE ROBERT (DE)
Applicant: HENSSLER GMBH & CO KG GEWAECHS (DE)
Classification:
- international: A01G9/24; F24F3/14
- european: A01G9/24E; F24F6/04
Application number: DE19843423574 19840627
Priority number(s): DE19843423574 19840627

Abstract of DE3423574

In a device for air-conditioning plants in a greenhouse, it is proposed, for good humidification without droplet transmission, to design the device for humidifying and cooling with a humidifying mat (6, 6'), preferably in the form of at least one cellulose body, and to guide the air through this for humidification, it being possible for the humidifying water to trickle over the humidifying mat (6, 6'), and to provide at least one heat exchanger (19, 19') for air-conditioning and to provide a mixing air flap (4) for mixed or fresh air operation, which is continuously adjustable between room air circulation only and fresh air supply only.



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 3423574 C2

⑯ Int. Cl. 4:
A01G 9/24
F 24 F 3/14

DE 3423574 C2

⑯ Aktenzeichen: P 34 23 574.4-23
⑯ Anmeldetag: 27. 6. 84
⑯ Offenlegungstag: 2. 1. 86
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 14. 5. 87

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Henssler GmbH & Co KG Gewächshausbau und
Verzinkerei, 7144 Asperg, DE

⑯ Vertreter:

Dreiss, U., Dr.jur. Dipl.-Ing.; Hosenthien, H.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Fuhlendorf, J., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anw., 7000 Stuttgart

⑯ Erfinder:

Fränzle, Robert, 7101 Offenau, DE

⑯ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

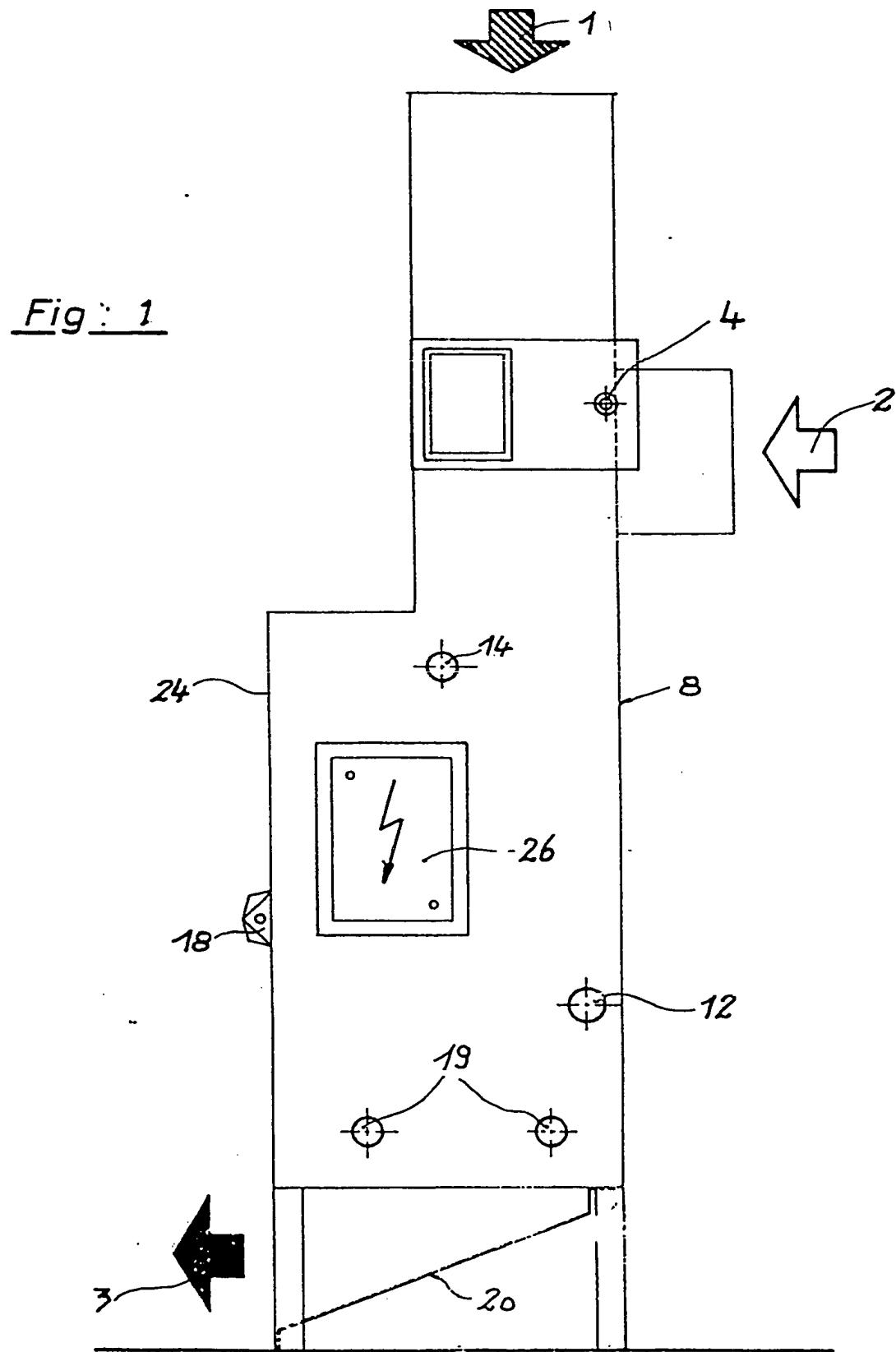
DE-PS 14 54 581 DE-OS 25 37 220
DE-PS 6 94 906
DE-AS 12 45 200
DE-OS 25 08 071
DE-OS 17 82 528
DE-GM 17 26 583
FR 14 19 846



DE-Buch »Gewächshäuser: Planung am Bau«,
Zabeltitz, Christian, von, Stuttgart, Ulmer, 1978, S. 136
bis 143;
Int. Patentklassenverzeichnis: IPC (3. Ausg. 1979),
Klasse: F24F;

⑯ Gerät zum Klimatisieren von Pflanzenbeständen in einem Gewächshaus

DE 3423574 C2



Patentansprüche

1. Als Baueinheit leicht transportabel ausgebildetes Gerät zum Klimatisieren von Pflanzenbeständen in einem Gewächshaus mit mindestens einer Vorrichtung zum Kühlen, Befeuchten und Fördern von Luft, bei dem durch ein Gebläse (5) ein Luftstrom durch die mit Befeuchtungswasser beaufschlagte Befeuchtungsmatte (6, 6') zum Kühlen und Befeuchten hindurchgeführt wird, wobei über der Befeuchtungsmatte (6, 6') eine Befeuchtungswasser-Verteilung (14) vorgesehen ist, durch die über die gesamte Länge der Befeuchtungsmatte (6, 6') gleichmäßig verteilt Befeuchtungswasser zuführbar ist, wobei wesentlich mehr Befeuchtungswasser zugeführt wird als bei der Luftbefeuchtung verdunstet und im Luftstrom vor und/oder nach der Vorrichtung zum Befeuchten mindestens ein Wärmetauscher (19, 19') zum Beheizen und/oder Kühlen der Luft vorgesehen ist und in Durchströmrichtung vor dem Gebläse (5) mindestens eine Mischluftklappe (4) vorgesehen ist, durch die zwischen reiner Raumluftumwälzung und reiner Frischluftzufuhr stufenlos wählbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) als Befeuchtungsmatte (6, 6') mindestens ein Zellstoffkörper dient, durch den die Luft mittels des Gebläses (5) hindurch gefördert wird, wobei der bzw. die Zellstoffkörper vom Befeuchtungswasser überrieselbar sind, und das überschüssige Wasser durch mindestens eine Befeuchtungswassersammelrinne (12) wieder zurückgeführt wird und die Befeuchtungsmatte (6, 6') zwischen zwei senkrechten Wänden (10, 10') einer die Befeuchtungswassersammelrinne (12) aufweisenden Wanne (9) gehalten ist,
- b) die Temperatur des Befeuchtungswassers einstell- und regelbar ist,
- c) das Gebläse (5) in Durchströmrichtung vor der Befeuchtungsmatte (6) vorgesehen ist und die Mischluftklappe (4) vor dem Gebläse (5).

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die abluftseitige Wand (10) der Wanne (9) im oberen Bereich eine Schrägen aufweist, die als Tropfenabscheider (10') dient.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Befeuchtungsmatte (6, 6') durch mindestens einen UV-Strahler (18) bestrahlbar ist.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Gebläse (5) ein Querstromlüfter dient und daß die Laufradlänge dieses Querstromlüfters etwa der Längenabmessung der Befeuchtungsmatte (6) entspricht.

5. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Befeuchtungswasser-Verteilung (14) eine mit Überlaufnuten versehene Rinne ist, wobei die Überlaufnuten gleichmäßig über die Länge der Befeuchtungsmatte verteilt sind und vorzugsweise einen V-Querschnitt aufweisen.

6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Befeuchtungswasser-Verteilung (14) und der obere Randbereich der Befeuchtungsmatte (6, 6') von einer im Querschnitt etwa U-förmigen Abdeckung (13) umschlossen ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein als Baueinheit leicht transportabel ausgebildetes Gerät zum Klimatisieren von Pflanzenbeständen in einem Gewächshaus mit mindestens einer Vorrichtung zum Kühlen, Befeuchten und Fördern von Luft, bei dem durch ein Gebläse ein Luftstrom durch die mit Befeuchtungswasser beaufschlagte Befeuchtungsmatte zum Kühlen und Befeuchten hindurchgeführt wird, wobei über der Befeuchtungsmatte eine Befeuchtungswasser-Verteilung vorgesehen ist, durch die über die gesamte Länge der Befeuchtungsmatte gleichmäßig verteilt Befeuchtungswasser zuführbar ist, wobei wesentlich mehr Befeuchtungswasser zugeführt wird als bei der Luftbefeuchtung verdunstet und im Luftstrom vor und/oder nach der Vorrichtung zum Befeuchten mindestens ein Wärmetauscher zum Beheizen und/oder Kühlen der Luft vorgesehen ist und in Durchströmrichtung vor dem Gebläse mindestens eine Mischluftklappe vorgesehen ist, durch die zwischen reiner Raumluftumwälzung und reiner Frischluftzufuhr stufenlos wählbar ist.

Ein solches Gerät ist aus der FR-PS 14 19 846 bekannt. Es ist fest in einer Außenwand eingebaut. Mit diesem Gerät kann die umgewälzte Ursprungsluft nicht durch die eigentliche Befeuchtungsstation hindurchgeführt werden, so daß eine Luftbefeuchtung des zu klimatisierenden Raums bis an die Sättigungsgrenze praktisch nicht möglich ist.

30 Aus der DE-PS 14 54 581 ist eine weitere Vorrichtung mit Befeuchtungsmatten aus Gehölz, Koks, Glasstücken, Glaswolle, Geweben, Heraklit, Schaumstoff, Tropfkörpern, Raschigringen bekannt. Diese Materialien sind relativ aufwendig und teuer oder neigen bei Benetzung 35 zum Zusammenballen, so daß der Luftwiderstand sehr hoch und die Befeuchtungsleistung stark herabgesetzt wird.

In der DE-AS 12 45 200 ist die Anordnung einer Befeuchtungsmatte bekannt, die vom Befeuchtungswasser überrieselbar ist und bei der das überschüssige Wasser durch eine Befeuchtungswassersammelrinne wieder zurückgeführt wird. Auf der Abluftseite ist bei diesem bekannten Gerät eine Wandschräge als Tropfenabscheider vorgesehen.

45 Aus der DE-OS 26 22 479 ist eine solche in die Außenwand des Gewächshauses integrierte Einrichtung bekannt. Die Integration in der Außenwand bringt Platzvorteile. Durch die feste örtliche Anordnung ist aber eine Anpassung der Klimatisierung an unterschiedlichen Pflanzenwuchs im Gewächshaus nur bedingt möglich. Die Luftbefeuchtung erfolgt durch Einsprühen des Befeuchtungswassers mittels Sprühdüsen. Vom Luftstrom werden dabei Wassertropfchen über weite Strecken mitgefördert, so daß zumindest im Lufteintrittsbereich eine starke Nässe auftritt. Vorhandene Wände und Scheiben verkalken oder versalzen alsbald, weiter treten häufig Algen und Schimmelbildungen auf, die dann umweltbelastend chemisch bekämpft werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Gerät 60 der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß eine nahezu vollständige Feuchtigkeitssättigung erreicht werden kann und damit eine Klimaregelung in besonders weitem Bereich exakt ermöglicht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß als Befeuchtungsmatte mindestens ein Zellstoffkörper dient, durch den die Luft mittels des Gebläses hindurchgefördert wird, wobei der bzw. die Zellstoffkörper vom Befeuchtungswasser überrieselbar sind, und das

überschüssige Wasser durch mindestens eine Befeuchtungswassersammelrinne wieder zurückgeführt wird und die Befeuchtungsmatte zwischen zwei senkrechten Wänden einer die Befeuchtungswassersammelrinne aufweisenden Wanne gehalten ist, die Temperatur des Befeuchtungswassers einstell- und Regelbar ist und das Gebläse in Durchströmrichtung vor der Befeuchtungskammer vorgesehen ist und die Mischluftklappe vor dem Gebläse.

Durch die Hindurchführung der Luft durch die Befeuchtungsmatte kann, ohne daß Wassertröpfchen mitgenommen werden, ein Sättigungsgrad bis nahezu 100% erreicht werden. Dabei bleibt, nachdem keine Wassertröpfchen mitgerissen werden können, höchste Luftfeuchte völlig ohne Nässe gewährleistet. Ablagerungen der im Wasser enthaltenen Mineralien im Raum und an eventuellen Glasflächen werden vollständig vermieden. Durch den Einsatz verschiedener Mattenstärken kann die Befeuchtungsleistung zu extrem hohen Werten gesteigert werden.

Eine relative Raumluftfeuchtigkeit von annähernd 100% ist auch bei Temperaturen über 30°C erreichbar, was bei den bisher bekannten Systemen mit Ausnahme einer besonderen Dampfbefeuchtung nicht erreichbar war.

Durch die einfache Berieselung der Befeuchtungsmatten ist auch kein besonders hoher Versorgungsdruck erforderlich. Ausreichend ist ein Wasserdruk von 0,1 bar, so daß eine eventuell erforderliche Umwälzpumpe nur einen geringen Leistungsbedarf hat.

Die Feuchtigkeitsbelastung des Gebläses ist durch die Anordnung in Durchströmrichtung vor der Befeuchtungsmatte gering. Eine besonders gleichmäßige Durchströmung der Befeuchtungsmatte kann dadurch erreicht werden, daß als Gebläse ein Querstromlüfter dient. Besondere Luftleitvorrichtungen und Führungsbleche können hierdurch weitestgehend eingespart werden.

Montagmäßig und wartungsmäßig besonders günstig ist die Befeuchtungsmatte zwischen zwei senkrechten Wänden einer die Befeuchtungswassersammelrinne aufweisenden Wanne gehalten und abgestützt.

Die Befeuchtungsmatte ist besonders preisgünstig als Zellstoffkörper ausgebildet mit einer wabenförmigen Struktur, durch die die zu befeuchtende Luft mit relativ geringem Durchströmungswiderstand hindurchgeführt werden kann.

Durch die große zur Verfügung stehende Oberfläche kann eine nahezu 100%ige Sättigung der hindurchgeführten Luft erreicht werden, ohne daß Wassertröpfchen mitgerissen werden. Zum Ablangen einzelner austretender Tropfen kann in vorteilhafter Weise die abluftseitige Wand der Wanne im oberen Bereich eine Schräge aufweisen, die als Tropfenabscheider dient.

Bei den bisher bekannten Geräten, bei denen das Befeuchtungswasser über Düsen eingesprührt wird, tritt eine adiabatische Abkühlung der Luft im Durchschnitt von 6 bis 8°K zwangsläufig auf, weil die zur Verdunstung des Wassers benötigte Wärme immer der Luft entzogen wird. Ein Vorwärmen des Wassers bringt hier nur wenig. Dagegen wird beim erfundungsgemäßen Gerät die Verdunstungswärme im reinen Befeuchtungsbetrieb nicht der Gewächshausluft entzogen, sondern dem Befeuchtungswasser, so daß die vom Gerät umgewälzte Luft am Ablangpunkt und am Austritt praktisch die gleiche Temperatur aufweist. Dazu wird der Befeuchtungsmatte wesentlich mehr Wasser zugeführt als verdunstet. Dazu kann die Temperatur des Befeuchtungswassers einstellbar und Regelbar sein und dabei bspw.

über einen Wärmetauscher kühl oder beheizbar sein, um damit die Gewächshaus temperatur zu regeln.

Eine besonders gleichmäßige Verteilung und Dosierung des Befeuchtungswassers kann dadurch erreicht werden, daß die Befeuchtungswasserverteilung eine mit Überlaufnuten versehene Rinne ist, wobei die Überlaufnuten gleichmäßig über die Länge der Befeuchtungsmatte verteilt sind und vorzugsweise einen V-Querschnitt aufweisen können.

Zum Entkeimen kann besonders vorteilhaft die Befeuchtungsmatte durch mindestens einen UV-Strahler bestrahlt werden, wobei dann das Befeuchtungswasser selbst und die umgewälzte Luft entkeimt werden.

Zum Entkeimen kann auch Ozon zugeführt werden und gleichzeitig zur Luftdüngung gegebenenfalls Kohlendioxid.

Weitere erfundungsgemäße Ausbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen und werden mit ihren Vorteilen in der nachstehenden Beschreibung näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Geräts zum Klimatisieren und

Fig. 2 einen Schnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Gerät.

Beim in den Fig. 1 und 2 dargestellten Gerät kann über eine Luftansaugung 1 direkt aus dem zu klimatisierenden nicht näher dargestellten Gewächshaus Luft angesaugt werden. Über eine Frischluftansaugung 2 kann weiter über einen sprechenden nicht weiter dargestellten Ansaugkanal Frischluft von außen angesaugt werden. Die klimatisierte Luft tritt durch einen Luftauslaß 3 in das Gewächshausinnere aus. Umluft und Frischluft können über eine Mischluftklappe 4 in praktisch beliebigem Verhältnis gemischt werden, wobei die Förderung sowohl der Umluft als auch der Frischluft über ein Gebläse 5 in Form eines Querstromlüfters erfolgt.

Unterhalb des Gebläses 5 ist eine Befeuchtungsmatte 6 angeordnet, die quaderförmig durch einen Zellstoffkörper gebildet ist, der eine wabenförmige Struktur aufweist, so daß der vom Gebläse 5 geförderte Luftstrom die Befeuchtungsmatte 6 in Richtung der Pfeile 7 durchströmen kann. Um eine gleichmäßige Durchströmung zu erreichen, ist das Laufrad des Querstromlüfters etwa gleich lang wie die Befeuchtungsmatte 6. Die Befeuchtungsmatte 6 ist zur Erzielung dieser gleichmäßigen Durchströmung in einem Gehäuse 8 unterhalb des Gebläses 5 angeordnet und in einer Wanne 9 zwischen zwei Wänden 10, 10' eingesteckt und gehalten. Dabei hat die Wand 10' unten Durchbrüche 11, um ein Sammeln von ablaufendem Befeuchtungswasser in einer Befeuchtungswassersammelrinne 12 zu ermöglichen.

Der obere Teil der Befeuchtungsmatte 6 ist durch eine i. Querschnitt etwa U-förmige Abdeckung 13 gehalten, in der eine rohrförmige Befeuchtungswasserverteilung 14 angeordnet und abgedeckt ist. Zur gleichmäßigen Verteilung des Befeuchtungswassers sind in der Befeuchtungswasserverteilung 14 über die Länge verteilt nicht näher dargestellte Durchbrüche vorgesehen. Dabei wird aus einem Sammelbehälter 15 durch eine Pumpe 16 Befeuchtungswasser zur Befeuchtungswasserverteilung 14 gepumpt. Die Befeuchtungswassersammelrinne 12 ihrerseits mündet über einen Rücklauf 17 im Sammelbehälter 15.

Zur Entkeimung kann zweckmäßigerweise im Bereich der Befeuchtungsmatte 6 einer oder mehrere UV-Strahler 18 vorgesehen sein, durch die die umgewälzte Luft aber auch das umgewälzte Befeuchtungswasser entkeimt wird. Es kann aber auch eine zusätzliche Ozon-

zuführung oder Erzeugung zur Entkeimung vorgesehen sein.

Im Ausführungsbeispiel unterhalb der Befeuchtungs-matte 6 und der Wanne 9 ist ein Luft/Wasser-Wärme-tauscher 19 vorgesehen, durch den der Luftstrom zur gewünschten Temperierung hindurchgeführt wird. Der Luftstrom kann dabei erwärmt, aber auch abgekühlt werden, je nach Bedarf. Danach wird der Luftstrom über ein Luftleitblech 20 zum Luftauslaß 3 umgelenkt und entlang dem Boden 21 ins nicht dargestellte Ge-wächshaus geführt.

Zur besonders feinen Verteilung des Befeuchtungs-wassers kann unterhalb der Befeuchtungswasservertei-lung 14 noch eine Befeuchtungswasserfeinverteilung 22 angeordnet sein, durch die das Befeuchtungswasser 15 über die gesamte Dicke der Befeuchtungsmatte 6 gleichmäßig verteilt wird.

Da durch das Verdunsten des Befeuchtungswassers in der Befeuchtungsmatte 6 ein Temperaturabfall eintritt, kann bspw. im Sammelbehälter 15 ein Wärmetauscher 20 23 angeordnet sein. Unter Umständen kann zur Tem-pe-raturherabsetzung es natürlich auch erwünscht sein, die Verdunstungskälte voll auszunützen und es kann ge-gebenenfalls über den Wärmetauscher 23 eine weitere Temperaturherabsetzung des umgewälzten Befeuch-tungswassers erfolgen. Über eine nicht näher darge-stellte Niveauregelung kann das verbrauchte Befeuchtungswasser im Sammelbehälter 15 ergänzt und dessen Was-serspiegel etwa konstant gehalten werden.

Bei einer entsprechend hohen Umwälzung des Be-feuchtungswassers erfolgt eine Ausscheidung von Kal-krückständen nicht auf der Befeuchtungsmatte 6, son-dern es erfolgt eine Ausfällung im Sammelbehälter 15, so daß die Befeuchtungsmatte 6 eine relativ lange Le-bensdauer aufweist. Für eine einfache Wartung und ei-nen Austausch der Befeuchtungsmatte 6 hat das Gehäu-se 8 eine Wartungsklappe 24.

Durch entsprechende Anordnungen von Luftleitflä-chen 20 kann die Ausblasluft 3 entweder am Boden 21 oder aber auch höher, bspw. in Höhe von Gewächshaus-tischen aus dem vorzugsweise als Baeinheit ausgebil-detem Klimatisierungsgerät ausgeleitet werden.

Durch die einfache Berieselung der Befeuchtungs-matte 6 mit dem Befeuchtungswasser werden beim Durchtritt der zu klimatisierenden Luft praktisch keine 45 Wassertröpfchen mitgerissen, so daß auch bei Erreichen sehr hoher Sättigungsgrade von annähernd 100% trotzdem keine Näsung in der Umgebung des Klimatisier-geräts auftritt. Damit treten natürlich auch keine Ver-kalkungen, Versalzungen oder Algenbewuchs auf.

Um doch noch bei einer starken Luftdurchströmung eventuell mitgerissene Wassertröpfchen abzufangen, ist beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 die Wand 10 im oberen Bereich mit einer Schräge 10° versehen, durch die solche Tröpfchen aufgefangen und zur Befeuch-tungswassersammelrinne 12 zurückgeleitet werden.

Die beschriebene Vorrichtung kann auch zum Ent-feuchten verwendet werden. Es muß dann durch die Wärmetauscher 19' bzw. 23 eine Kühlung vorgenom-men werden, durch die die Luft bzw. das Befeuchtungs-wasser abgekühlt wird, wobei dann durch die Tem-pe-raturherabsetzung eine Kondensation und Ausscheidung in der Befeuchtungsmatte 6, 6' erfolgt. Nach dem Pas-sieren der Befeuchtungsmatten 6, 6' kann die entfeuch-tete Luft dann durch den oder die Wärmetauscher 19 65 wiederum auf Raumtemperatur gebracht werden.

Eine Entfeuchtung kann auch ohne zusätzliche Küh-lung des Befeuchtungswassers erfolgen und zwar dann,

wenn die Befeuchtungswassertemperatur unter der Sättigungstemperatur der Raumluft liegt.

Beispielsweise durch Zuführung von Kohlendioxid kann eine Luftdüngung erfolgen. Die Durchmischung wird besonders gut, wenn das Kohlendioxid vor der Befeuchtungsmatte 6, 6' dem Luftstrom beigemischt wird oder dem Befeuchtungswasser zudosiert wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

